

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**STRUCTURE OF MAGNETIC PATH FOR IMPACT PRINT HEAD**

Patent Number: JP5238019  
Publication date: 1993-09-17  
Inventor(s): TANAKA EIICHIRO; others: 02  
Applicant(s): CITIZEN WATCH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP5238019  
Application Number: JP19910301037 19911021  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J2/275  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To improve printing speed with moment of inertia acting on an armature reduced by a method wherein a magnetic path is constructed in a structure in which attraction force generated on faces of both of magnetic poles by electrifying a coil acts to produce moment against a support point that supports turning of the armature.

**CONSTITUTION:** Magnetic flux, generated by electrifying a coil 1, penetrates through a core 2 and a magnetic path 3c of an armature 3. As a result, faces of both of magnetic poles 2a and 2b attract the armature 3. When the attraction force exceeds the energizing force of a return spring 8, the armature 3 starts, together with a printing wire 7, turning round a turning support point 4. Considering the turning support point of the armature 3 as O, points on which the attraction force acts on the faces of the magnetic poles respectively as P and Q, the attraction force acting on the points P as F, the attraction force acting on the point Q as G, the distance between O and Q as L, the angle made by the armature 3 and the line O-P as theta, and the angle made by the armature 3 and the line O-Q as alpha, the following equations can be obtained:  $M_p = R \cdot X \cdot F \cdot \cos \theta$ , with  $M_p$  = moment produced on the point P side.  $M_q = L \cdot X \cdot G \cdot \sin \alpha$ , with  $M_q$  = moment produced on the point Q side. As the above-mentioned two are in the same direction, they can be added together.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-238019

(43) 公開日 平成5年(1993)9月17日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/275

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8603-2C

B 4 1 J 3/10

1 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-301037

(22) 出願日 平成3年(1991)10月21日

(31) 優先権主張番号 特願平3-99791

(32) 優先日 平3(1991)4月5日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 田中 永一郎

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 國田 雅夫

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 岩倉 良樹

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

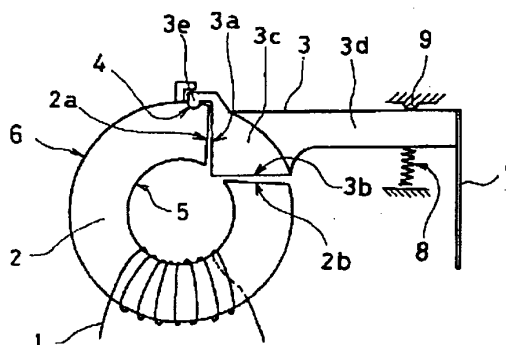
(54) 【発明の名称】 インパクト印字ヘッドの磁路構成

(57) 【要約】

【目的】 インパクトドットプリンターの印字ヘッドにおいて、高速印字と大きな印字力を得るための磁気回路を提供すること。

【構成】 一つの磁路ループ内に二つの磁極面があり、その二つの磁極面のなす角度を80度から120度の範囲に入るように設定し、その間に各磁極面に対向して被吸引面をもつアーマチュアを配置し、そのアーマチュアの回動支持点を一方の磁極面の近傍でかつ磁路ループの最外周面に設けた。またアーマチュアの両被吸引面が交わる対角側の磁路を削減する。

【効果】 アーマチュアの慣性モーメントが小さくなり、さらに磁極面の吸引力が二箇所であってアーマチュアに作用し、アーマチュアの駆動加速度を大きくするので高速印字が達成でき、また大きな印字力も得られる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アーマチュアを磁気吸引力により駆動して、アーマチュアに与えた運動エネルギーにより印字に必要な衝撃力を得る印字ヘッドにおいて、コイルが巻回して閉磁路が形成されている鉄心の磁路ループの内周側から外周側に向かって80度から120度の範囲の角度で扇形に開くように鉄心の一部分を欠切し磁路を分断して形成した二つの磁極面を有する鉄心と、前記両磁極面のなす角度に等しい角度を形成する二つの被吸引面と該両被吸引面間の透磁を阻害しないような磁路とを有し、前記二つの被吸引面がそれぞれ前記二つの磁極面に対向するように配置され前記鉄心の前記一方の磁極面の近傍でかつ前記鉄心の磁路ループの外周面近傍に回動自在に支持されたアーマチュアとにより構成され、コイルに通電することにより両磁極面に発生する吸引力がアーマチュアの回動支持部に対してモーメントが発生するような磁路構成を形成することを特徴とするインパクト印字ヘッドの磁路構成。

【請求項2】 請求項1記載のアーマチュアの両被吸引面が交わる点の対角側の磁路を削減したことを特徴とする請求項1記載のインパクト印字ヘッドの磁路構成。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インパクトドットプリンターの印字ヘッドに関し、特に高速印字と大きな印字力を得るための磁気回路の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 本発明の技術分野は「一つの磁路ループ内に二つの磁極面がある磁気回路」に属し、技術的な特徴は二つの磁極面の相互の配置を工夫することにより達成できたアーマチュアの慣性モーメントの低減にある。本発明に関する「一つの磁路ループ内に二つの磁極面がある磁気回路」を特徴とする従来例は次の二例が提案されている。

【0003】 第一の従来例として図17に示す米国特許USP4109776がある。その中に二つの磁極面2aおよび2bがある実施例が開示されている。その二つの磁極面は、同一平面内に配置されていて、鉄心2により磁路が連結されている。一方、磁極面2aおよび2bに対向するアーマチュア3側は被吸引片13によって磁路が形成されていて、その被吸引片13が磁極面2aおよび2bに吸引されると鉄心2と被吸引片13によって閉磁路ループが形成される。なお、磁力発生用のコイル1は鉄心2の外周に配置されている。また、本体14は、非磁性体で構成してあり、鉄心2とアーマチュア3を支持し相互の位置関係を保持している。コイル1が非通電状態にある時は、アーマチュアの被吸引片13は磁極面2aおよび2bから離れている。アーマチュア3は板バネ15によって本体14に取り付けられていて、その板バネ15の一部がくびれて薄くなっており、その部

2

分の曲げ剛性を下げて回動支持点16を形成している。以上が主な構成である。その動作を簡単に説明すると、コイル1に通電することにより磁極面2aおよび2bが被吸引片13を吸引し、アーマチュア3が回動支持点16を中心にして回動して印字エネルギーを得て印字針7の先端がインクリボンを介して被印字用紙に衝突して印字する。以上の構成における特徴は、一つの磁路ループ内に二つの磁極面があるので、図18に示すような一つの磁路ループ内に一つの磁極面2aしかない場合と比較して最大で2倍の吸引力が得られる可能性を持っていることである。ここで図18と比較して考える上で図17に示す例を図19に示す例に置き換えて説明する。図17に示す従来例と図19に示す例との相違は、アーマチュアの回動支持点16と印字針7を結ぶ方向に対して二つの磁極面2aおよび2bを結ぶ方向が同方向に配置されているか直角方向に配置されているかにある。しかし、磁気回路における目的は両方共同である。図18および図19のどちらの図においても、磁極面2aおよび2bの周辺の寸法条件を同じにすることは可能で、その条件下でどの磁極面にも同じ磁束が通っているとする、磁極面が二箇所あれば2倍の吸引力が生じることになる。しかし、磁極面が二箇所ある方は、一箇所の場合に比べて磁気回路の抵抗が2倍になっているので、同じ磁束を通すためには起磁力を2倍にしなければならない。すなわち、磁極面が二箇所ある方は、電力を2倍投入すれば2倍の吸引力が出せる特性をもっている。このような特性は次のような利用に対して有効である。製品の仕様上、寸法が制限され磁路の断面積が十分にとれない場合に、磁極面が一箇所では磁路が飽和するまで励磁しても十分な吸引力が得られないときがある。そのとき、磁極面を二箇所にして同じ飽和するまで励磁すれば2倍の吸引力が得られる可能性がある。すなわち、寸法制限という制約を電力という要素で代替できるところに有効性がある。しかし、図19に示すような構造で製品にまとめようすると、製品仕様として印字針7を複数本（一例として24本）近接して配置する必要があるが、アーマチュアの回動支持点16と印字針7とを結ぶ方向に対して直角方向に二つの磁極面2aおよび2bが配置してあるので、横幅が大きくなり過ぎて隣同志の印字針の間隔が離れてしまう欠点がある。そのため現実には図17に示す配置にせざるを得ないのが実状であった。しかし、図17に示すような構造にするとまた次のような欠点が生じてくる。二つの磁極面2aおよび2bの配置がアーマチュア3の回動支持点16と印字針7を結ぶ方向でかつその中間に配置されているので、その分だけアーマチュアを長くしなければならなくなり、その結果としてアーマチュアの慣性モーメントが増加して印字速度を低下させる。また、被吸引片13の長さは両磁極面2aと2bの両外端を結ぶ長さが必要で、かつその断面積は磁路の磁気飽和防止の点で鉄心2の断面積に近

い面積が必要で、その結果として被吸引片13そのものの質量が大きくなるという構造的欠陥を持っている。しかもアーマチュアの回動支持点16に対して被吸引片13を離して配置することになり、その距離の2乗の影響を受けてより慣性モーメントが大きくなる。また、アーマチュアの回動支持点16に対して遠い方の磁極面2bの特機時の空隙が大きくなるため、磁気回路全体のパーミアンスが小さくなり電気機械変換効率が下がるという欠点がある。以上のように、図17に示す米国特許USP4109776は、一つの磁路ループ内に二つの磁極面がある磁気回路の特徴が十分に生かされていない構造であると言える。

【0004】次に第二の従来例として図20に示す公開特許昭56-104073がある。その中に二つの磁極面2aおよび2bの面関係が直角に配置された実施例が開示されている。両磁極面2aおよび2bは中間に永久磁石17を挿入した鉄心2によって磁路が連結され、その鉄心2の一部にコイル1が配置してある。鉄心2は非磁性の本体14に固定されており、アーマチュア3との位置関係が保持されている。アーマチュア3の一部は両磁極面2aおよび2bを繋ぐ磁路を形成している。アーマチュア3の一方端は印字針7を保持し、もう一方の一端は本体14に固定された板バネ15によって支持されている。板バネ15の撓みの仮想中心点はアーマチュアの回動支持点16に一致させてあり、その位置は両磁極面2aおよび2bから等距離でかつ各磁極面の延長面の交点上に設定してある。アーマチュア3と磁極面2aおよび2bとの空隙の関係は、磁路に磁束が存在しない状態でかつ板バネ15の応力が零のところで所定の空隙が保たれるようになっている。しかし、通常(コイルが非通電状態)は、磁路中の永久磁石17によりアーマチュア3は磁極面2aおよび2bに吸着されていて、板バネ15には撓みエネルギーが蓄積されている状態になっている。その状態から永久磁石17の磁束を打消すようにコイル1に通電すると、永久磁石による吸引力がなくなるのでアーマチュア3は、板バネ15の復元エネルギーにより回動支持点16を回動中心とし駆動される。この実施例の特徴は、二つの磁極面の関係が直角に配置されていて、アーマチュアの回動支持点16を両磁極面から等距離でかつ各磁極面の延長面の交点上に設定してあるので、両磁極面における空隙が同じにでき、前記米国特許USP4109776の場合のように一方の磁極面の空隙が大きくなり過ぎることがないので、パーミアンスの低下が防止でき電気機械変換効率を高くすることができる点にある。しかし、この構造では、お互いの磁極面の間隔が離れ過ぎてしまい、その間を繋ぐアーマチュア3側の磁路が長くなり、アーマチュアの慣性モーメントが大きくなって、高速印字には難点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、印字速度と

印字力の改善を目的とし、一つの磁路ループ内に二つの磁極面がある磁気回路を基本構成とする中で、アーマチュアの慣性モーメントをいかに小さくするかを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】印字速度と印字力を改善するためには、より軽いアーマチュアをより大きな力で吸引できれば良い。すなわち、アーマチュアの駆動加速速度をいかに大きくできるかにかかっている。吸引力は、寸法的に許容される磁路断面積によってほぼ決まってしまう。そこで、大きな吸引力を出すためには、前記のように一つの磁路ループ内に二つの磁極面がある磁気回路を採用することが有力な手段になる。しかし、従来例のような磁極面の配置では、アーマチュアの慣性モーメントがかえって大きくなってしまい、印字力の改善には繋がっても印字速度の改善には繋がらなかった。そこで本発明は、次の二つの手段によりアーマチュアの慣性モーメントを小さくしている。

【0007】第一の手段は、二つの磁極面をできるだけ接近させて配置し、アーマチュア側の磁路を短くして慣性モーメントを小さくしたことである。例えば、図3に示すように、短柱の中空円柱を鉄心2として、鉄心2にコイル1を巻回すると閉磁路が形成されるが、この鉄心2を図1に示すように切欠片が扇形になるように内周5から外周6に欠切し、磁路を分断して形成した二つの磁極面2aおよび2bのなす角度を概ね80度から120度(図1では90度)の範囲に入るように設定し、その間に各磁極面2aおよび2bに対向して両磁極面のなす角度に等しい被吸引面3aおよび3bを持つアーマチュア3を配置し、該アーマチュアの両被吸引面3aおよび3b間は透磁を阻害しないように磁路部3cを形成することによって、アーマチュア側の磁路を短くし慣性モーメントを小さくできる。この例では、アーマチュアの回動支持部4の位置を前記一方の磁極面2aまたは2b(図1では2a)の近傍でかつ鉄心2の磁路ループの外周6近傍に設定し、コイル1に通電することにより両磁極面2aおよび2bに発生する吸引力がアーマチュアの回動支持部4に対して同方向のモーメントを発生させるようにしている。

【0008】第二の手段は、アーマチュア3の両被吸引面3aおよび3bを繋ぐ磁路部3cの形状によってアーマチュアの慣性モーメントを小さくしたことである。図1に示す鉄心2とアーマチュア3の磁路部3cによって形成される磁路ループの断面積は、局部的な磁路の飽和を防止する目的でどの位置においても同じであることが望ましい。そのことから、アーマチュアの両被吸引面3aおよび3b間を繋ぐ磁路部3cの断面積もその範囲内で同じにしたい。一方、磁束は両被吸引面3aおよび3bに垂直に通るので、磁束の方向は両被吸引面間で両被吸引面のなす角度だけ曲げられることになる。その曲率

中心方向は両被吸引面が交わる方向になるので、その対角側の外形は図2に示す斜面3f部のように磁束の曲率に沿って必要な断面積を確保すればよいことになる。以上のことから、図1に示すように、アーマチュア3の両被吸引面3aおよび3bが交わる点の対角側の磁路を削減して、両被吸引面3aおよび3bを繋ぐ磁路部3cの断面積を概ね均等になるようにして不要の質量を削減した。

【0009】

【作用】図1はアーマチュア3の待機状態を示している、コイル1は非通電状態にある。アーマチュア3は戻しバネ8の付勢力によりアーマチュアストッパー9側に押しつけられているので、アーマチュアの両被吸引面3aおよび3bはそれに対向する両磁極面2aおよび2bから離れて所定の空隙を保っている。この状態において、コイル1に通電すると、発生した磁束は、鉄心2およびアーマチュア3の磁路部3cを貫通する。その結果、両磁極面2aおよび2bはアーマチュア3を吸引するが、その吸引力が戻しバネ8の付勢力を越え、アーマチュア3は印字針7と共に回動支持点4を中心として回動を開始する。吸引力がさらに大きくなると、アーマチュア3は、加速されて所定のエネルギーを得て、最終的には磁極面2aおよび2bに衝突する。しかし、実際に印字する状態では、アーマチュア3が磁極面2aおよび2bに衝突する寸前で印字針7の先端がインクリボンを介して被印字用紙に衝突するため、その時点でアーマチュアの動きが規制されて両者が衝突することはない。印字後のアーマチュア3の戻りは、前記印字針7の衝突の反動と戻しバネ8の復元力によって待機状態まで戻されることになるが、そのときに前記吸引力が残っているのは戻りの時間が遅くなるので、コイルの通電時間を調整して印字針7が被印字用紙に衝突した時点で吸引力がなくなるように設定してある。

【0010】次に、図1に示すアーマチュア3の回動支持部4に対するモーメントについて説明する。図15に示すように、アーマチュア3の回動支持部をO、各磁極面の吸引力作用点をそれぞれPおよびQ、P点の吸引力をF、Q点の吸引力をG、OP間の距離をR、OQ間の距離をL、アーマチュア3と線OPのなす角度を $\theta$ 、アーマチュア3と線OQのなす角度を $\alpha$ とすると、P点側に生じるモーメントMpは、 $M_p = R \times F \cos \theta$ 、Q点側に生じるモーメントMqは、 $M_q = L \times G \sin \alpha$ になる。いずれも回動支持部Oに対して同方向のモーメントであるので加算されることになる。

【0011】

【実施例】図1は本発明の第一の実施例を示す断面図であり、図2にはその斜視図が示してある。図1において、角断面であるリング状の鉄心2の一部を内周5から外周6に向かって扇形に開くように欠切し、磁路を分断して二つの磁極面2aおよび2bを形成し、その両磁極

面2aおよび2bのなす角度は80度から120度の範囲(図1では90度)に入るように設定する。以上のよう形成した鉄心2にコイル1を所定数巻く。一方、アーマチュア3は、両被吸引面3aおよび3bを形成する磁路部3cと、該磁路部3cと印字針7とを結合するアーム3dと、前記磁路部3cとアーム部を共に回動支持するための連結部3eから成り、両被吸引面3aおよび3bのなす角度は両磁極面2aおよび2bのなす角度に等しくして、両磁極面2aおよび2b間に対向するように配置する。その配置において連結部3eは鉄心2の外周6面に形成した半円形の凹みである回動支持部4に嵌合してアーマチュア3を所定の位置に回動可能に保持する。アーマチュア3と磁極面2aおよび2bとの関係は、磁極面2bと被吸引面3bが吸着したとき、他方の磁極面2aと被吸引面3aの間には僅かな隙間があるような関係となっている。その理由は、加工精度の点で両被吸引面3aおよび3bが同時に磁極面に接触するようにはできないため、回動支持部4からの寸法誤差の影響を受け易い磁極面2a側に加工誤差を吸収する隙間を持たせる必要があるためである。回動支持部4からの距離が大きくなるほど慣性モーメントに与える影響が大きくなるので、図2に示すようにアーム3dは、質量をできる限り小さくする。しかし、曲げ剛性を得る必要もあるため、結果としてアーム3dは、回動方向の幅を大きくして厚さを薄く構成してある。また、磁路部3cにおいても磁路の最外周は鉄心2の外周6に一致する円弧で構成して、不要の質量を削減している。

【0012】次に第二の実施例を図4に示す。外周にコイル1を配置したコア10の一方の端面をアーマチュア3を吸引するための第一磁極面2bとし、磁路を形成するヨーク11に該第一磁極面2bの反対側のコアをつなげ、該ヨーク11は前記コイル1の外側を通してコア10の中心軸に沿って第一磁極面2bの延長面を越える範囲まで延長して設け、その越えた範囲の延長ヨーク部分11aのコア10側の側面を第二磁極面2aとし、該第二磁極面2aと前記第一磁極面2bとの成す角度を90度にし、その間に各磁極面に対向して二箇所の被吸引面3aおよび3bを有するアーマチュア3を配置し、アーマチュア3の回動支持部4を前記第二磁極面2aに隣接する前記延長ヨーク部分11aの上端面に設けた。以上は印字針7一本に対応する磁路構成であるが、複数配置した場合の平面図を図5に示す。印字ヘッドの中心点Oのまわりの円周上に複数の磁路を配置しアーマチュア3はそれぞれ中心点O方向に向ける。複数のコアの磁極面2aは独立配置してあるが、ヨーク11は一体に繋がって中心点Oの最外周にリングを形成している。アーマチュア3の形状は図6に示すようになっている。被吸引面3aおよび3bは直交させその対角側の磁路部3cを欠切して斜面3fにする。その斜面3fにはアーム3dの基端を結合し、アーム3dの先端には印字針7をロウ付け

7

する。アーマチュア3の支持は、磁路部3cに繋がる連結部3eの半円形断面を有する凸部が延長ヨーク部分11a上端面に設けられた回転支持部4と嵌合して行われる。この連結部3eは被吸引面3aを通る磁束に対しては磁束の漏洩路を形成することになるが、断面積が小さいので磁気飽和が生じて影響は少ない。むしろ、磁束密度の低い範囲では被吸引面3a側のパーミアンスを大きくしている所以他方の被吸引面3bの吸引力を増加させるように作用し、総合的にはこの部分にやや磁束を漏洩させたほうが性能が向上する。以上が第二の実施例であるが、前記第一の実施例との相違は磁路構成をリング状から矩形にしたことにある。その理由は、コストを下げる必要から複数の磁路構成部品をつないでは極少数の部品にまとめたという要望があるためである。図4および図5の実施例では、複数のコア10とヨーク11が一つの部品で構成できる。この実施例の加工面からの特徴は、図4に示すように、ヨーク11のコア10側の側面11bと第二磁極面2aの面を一致させ、加工時の型抜きを容易にし延長ヨーク部分11aも一体に作れるようにしたことである。

【0013】次に第三の実施例を図7に示す。この実施例の基本的な磁路構成は図4に示す第二の実施例と同じであるが、唯一の相違点は磁極面2aをよりコア10側に近づけたことである。従って、ヨーク11の側面11bと磁極面2aとの間には段差があり、その段差分だけアーマチュア3の長さを短くでき、慣性モーメントを小さくすることができる。ヨーク11の側面11bはコイル1の巻き厚さプラス余裕分だけコア10から離す必要があり、コイル1が存在する部分においてはその距離を詰めることはできないので、磁極面2aはコイル1が存在しない範囲である磁極面2bより上側に位置する磁極面2aをコア10側に近づけてある。延長ヨーク部分11aの下面は磁極面2bの延長面上に一致している。なお、延長ヨーク部分11aは、ヨーク11とは別体で構成してある。

【0014】次に第4の実施例を図8に示す。この実施例では、延長ヨーク部分11aの下面に段差を設け、その一方の面である延長ヨーク部分11aの磁極面2a側の下面を磁極面2bより上方に離して、磁極面2aを図7に示す例よりも一層コア10側に寄せて、アーマチュア3をより短くして慣性モーメントを小さくしている。磁極面2aとコア10のヨーク11寄りの側面が一致するまで磁極面2aを寄せている。磁極面2bと延長ヨーク部分11aの磁極面2a側の下面とは離れているので、その空間にもコイルを巻き、コイルの銅損を減少させている。

【0015】次に第五の実施例を図9に示す。この実施例では、磁極面2aをコア10側に寄せアーマチュアをより短くして慣性モーメントを小さくしている。その際、磁極面2aと磁極面2bが接近して磁束漏洩を起こ

8

すのを防止するために、磁極面2bの一部を含むコア10の磁極面2b付近の2c部分を欠切した。欠切したコア10の状況は図11の透視図に示すようになっている。磁極面2bの面積に対してコア10の断面積を大きくできるのでコア10のパーミアンスが大きくなり効率の良い磁気回路を構成することができる。図9に示す実施例でのアーマチュア3の支持は、ピン12とアーマチュア3の連結部3eの半円形断面を有する凹みとの嵌合によって行われる。一方、アーマチュア3の形状は、加工コストの観点から図11に示すように矢A方向からのプレス抜き加工ができるように考慮してあり、図6に示す例とは多少異なっている。この実施例では、磁路部3cにおける被吸引面3aおよび3bを直交させた点の対角側を欠切して斜面3fを形成しているが、アーム3d寄りでは斜面の方向を逆方向（削減量を少なくする方向）に形成して被吸引面3bからの寸法を大きくしてアーム3dの基端での結合強度を大きくしている。

【0016】次に第六の実施例を図12に示す。この実施例では、前記五つの実施例とはアーマチュア3の慣性モーメントを小さくする方法が異なる。前記五つの実施例では、アーマチュア3の寸法と質量を削減して、慣性モーメントを小さくした。それに対して、この実施例では、アーマチュア3の慣性モーメントが小さくなる位置にアーマチュア3の回転支持部4を設定した。アーマチュア3の形状が決まっている場合には、その重心における慣性モーメントが最小になるので、できるだけその位置に近い所に回転支持部4を設ける。アーマチュア3には印字針7が結合してあるので、全体の質量構成は磁路部3c、アーム3d、印字針7になる。その中で磁路部3cが最も質量があるので、磁路部3c寄りのアーム3dに重心がある。形状によっては重心が空間部に存在してしまう場合があるが、いづれにしても印字針7と磁路部3cの中間に存在する。従って、アーマチュア3の支持部も兼ねるヨーク11は、コア10よりも印字針7側に配置され、延長ヨーク部分11aに設けた溝を貫通するアーム3dから紙面垂直方向に突出しているピンによりアーム3dを回転できるように支持している。延長ヨーク部分11aのコア側の側面は第二磁極面2aを形成しており、この第二磁極面2aは、他方の第一磁極面2bに対し直角になる面に配置してある。その両磁極面2aおよび2bの間には各磁極面に対向して二箇所の被吸引面3aおよび3bをもつアーマチュア3の磁路部3cを配置する。この例においても、磁路部3cの両被吸引面3aおよび3bが交わる点の対角側を欠切して斜面3fを形成して質量を小さくしている。

【0017】

【発明の効果】本発明による磁路構成を持つ印字ヘッドを用いれば、アーマチュア側の磁路長を短くでき、アーマチュアの慣性モーメントが小さくなり、印字速度の改善ができる。アーマチュア側の磁路長について、図16

に示す従来の磁気回路の例と図1に示す本発明の磁気回路を比較してみる。図16に示す例は両磁極面2aおよび2bが平面上に配置されていて、両磁極面2aおよび2bを結ぶアーマチュア3の磁路部3c長さは半円形で示すように両磁極面2aおよび2bの外周円上の端を結ぶ長さが必要である。これと比較して図1に示す例では、両磁極面2aおよび2bが直角に配置してあるのでアーマチュア3の磁路部3cの長さは図16に示す例の約半分ですむことになる。それに伴い、磁路部3cの質量も約半分になるのでアーマチュアの慣性モーメントを小さくできる。また、アーム3dは、周辺の部品の配置上、ある最低の長さが必要になる。そこで、図16に示す例と図1に示す例とでアーム3dの長さが同じであるとする、アーマチュア3の回転支持部4の位置を図1に示す例の方が、アーム3d寄りに設定できるので、図16に示す例より図1に示す例の方がアーマチュアの全長をより短くでき、慣性モーメントを小さくすることができる。

【0018】本発明による両磁極面のなす適切な角度範囲は80度から120度であると限定しているが、その範囲外で極端に性能が低下するものではない。図13には両磁極面2aおよび2bのなす角度が80度の場合を示してあるが、この角度以下の範囲では、磁極面2aの吸引力の分力が磁極面2bの吸引力を徐々に相殺する方向に生じてくるので、総合の吸引力は低下してくる。また、組立工程で先に組み付けた磁極面2aと後から組み付けるアーマチュアの被吸引面3aとの干渉が生じ易くなる。一方、図14には両磁極面2aおよび2bのなす角度が120度の場合を示してあるが、この角度以上の範囲では、アーマチュア3の両被吸引面3aおよび3bを繋ぐ磁路の長さが徐々に大きくなり、質量が増加してくると共にアーマチュアの全長も増加して、慣性モーメントが大きくなり、従来との性能の差が少なくなる。また、回転支持部4と磁極面2bとの距離が大きくなっていくので、アーマチュアの回転において、磁極面2bの空隙が大きくなり、磁気回路のパーミアンスを低下させて、電気機械変換効率を低下させる傾向になる。現時点で最も良いと考えている角度は、加工および組み立て上の点、アーマチュアの質量の点、吸引力の点から90度である。

【0019】また、本発明による磁路構成を持つ印字ヘッドを用いれば、アーマチュアの不要の磁路を削減し、質量を低下させたことによりアーマチュアの慣性モーメントが小さくなり、印字速度の改善ができる。アーマチュアの両被吸引面が概ね80度から120度で交わっている、その交わる点の対角側の磁路の一部を削減しても両被吸引面を繋ぐ磁路の断面積を均一にすることができる。図2に示すように、アーマチュアの両被吸引面の交わる点の対角側の斜面3fを鉄心2の外周6面に一致させれば、磁路部3cの断面積を鉄心2の断面積と一

致させることができる。図2では斜面3fは円弧で形成してあるが、直線で形成しても性能はほとんど変わらない。

【0020】本発明の磁気回路には、二つの磁極面があるので、アーマチュアの吸引力が大きくなり、大きな印字力が得られる。また、アーマチュアの回転支持部から両磁極面までの距離を短くできるので、両磁極面における空隙が小さくなり、その結果、磁気回路のパーミアンスが大きくなるので、磁極面が二箇所あるにもかかわらず電気機械変換効率は向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示す断面図である。

【図2】図1に示す実施例の斜視図である。

【図3】図1に関する磁気回路の説明図である。

【図4】本発明の第二の実施例を示す断面図である。

【図5】図4に示す実施例の平面図である。

【図6】図4に示すアーマチュア3の斜視図である。

【図7】本発明の第三の実施例を示す断面図である。

【図8】本発明の第四の実施例を示す断面図である。

【図9】本発明の第五の実施例を示す断面図である。

【図10】図9に示す磁極面2b周辺の透視斜視図である。

【図11】図9に示すアーマチュア3の斜視図である。

【図12】本発明の第六の実施例を示す断面図である。

【図13】磁極面2aおよび2bのなす角度を80度にした実施例の断面図である。

【図14】磁極面2aおよび2bのなす角度を120度にした実施例の断面図である。

【図15】本発明のアーマチュアに作用するモーメントの説明図である。

【図16】従来の磁気回路の例を側面から見た説明図である。

【図17】第一の従来例の説明図である。

【図18】磁極面が一箇所である磁気回路の説明図である。

【図19】磁極面が二箇所にある磁気回路の説明図である。

【図20】第二の従来例の説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 コイル
- 2 鉄心
- 2a 磁極面
- 2b 磁極面
- 3 アーマチュア
- 3a 被吸引面
- 3b 被吸引面
- 3c 磁路部
- 3d アーム
- 3e 連結部
- 3f 斜面



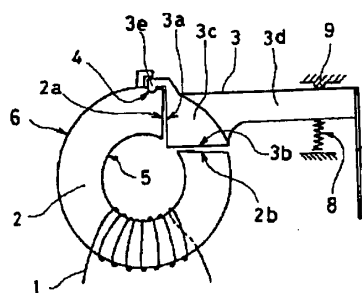
(7)

12

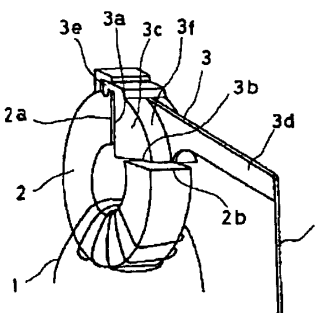
- 4 回転支持部  
7 印字針  
8 戻しバネ  
9 アーマチュアストッパー  
10 コア  
11 ヨーク  
11a 延長ヨーク部分

- 12 ピン  
13 被吸引片  
14 本体  
15 板バネ  
16 回転支持点  
17 永久磁石

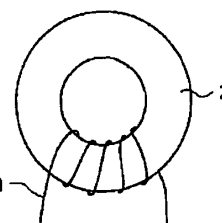
【図1】



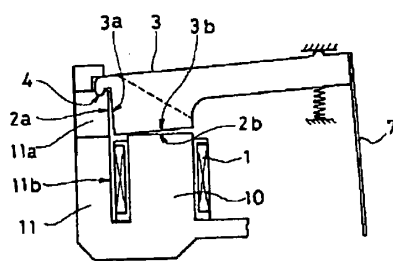
【図2】



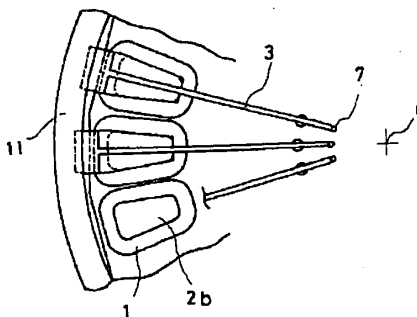
【図3】



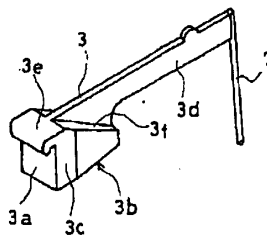
【図4】



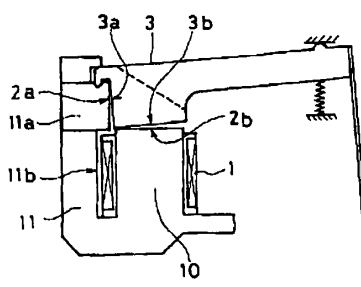
【図5】



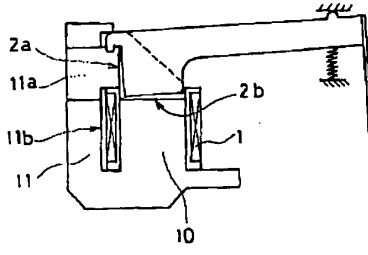
【図6】



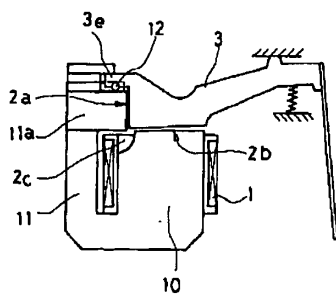
【図7】



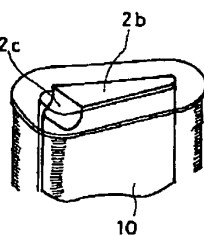
【図8】



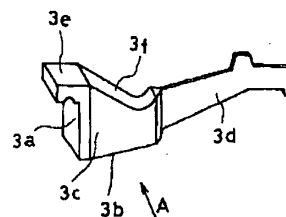
【図9】



【図10】

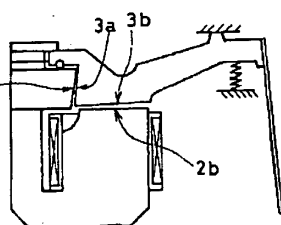


【図11】

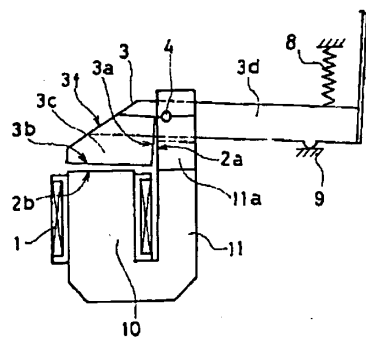


【図18】

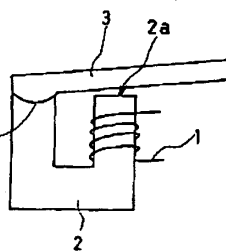
【図13】



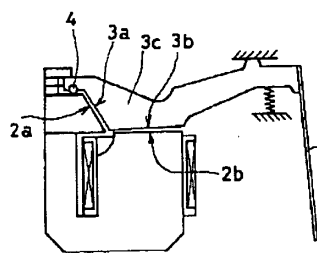
【図12】



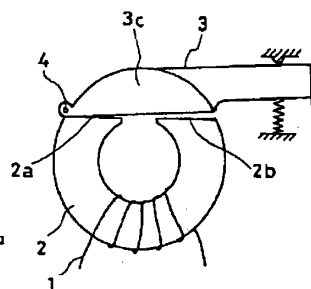
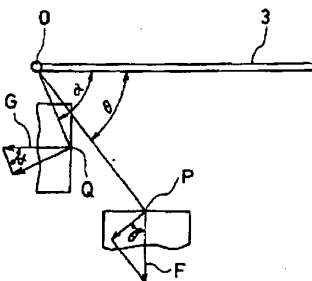
【図16】



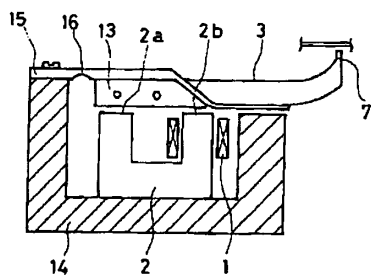
【図14】



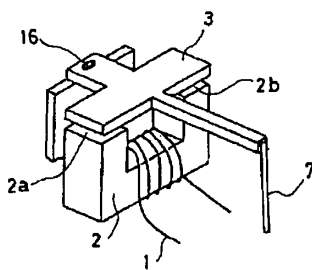
【図15】



【図17】



【図19】



(9)

特開平5-238019

【図20】

